

⑥

Int. Cl.:

C 09 k, 3/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑦

Deutsche Kl.: 12 a, 7

⑩

# Offenlegungsschrift 2 233 107

⑪

Aktenzeichen: P 22 33 107.3-43

⑫

Anmeldetag: 6. Juli 1972

⑬

Offenlegungstag: 24. Januar 1974

Ausstellungsriorität: —

⑭

Unionspriorität

⑮

Datum: —

⑯

Land: —

⑰

Aktenzeichen: —

⑲

Bezeichnung: Kühlmittel für Gasgeneratoren

⑳

Zusatz zu: —

㉑

Ausscheidung aus: —

㉒

Anmelder: Thiokol Chemical Corp., Bristol, Pa. (V.St.A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Willrath, H.H., Dr.; Weber, D., Dr.; Seiffert, K., Dipl.-Phys.; Pat.-Anwälte, 6200 Wiesbaden

㉓

Als Erfinder benannt: Shaw, Graham Campbell, Garland; Reed jun., Russell, Brigham City, Utah (V. St. A.)

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2233107

BEST AVAILABLE COPY

© 1.74 309 884/749

4/70

Dr. Hans-Heinrich Willrath  
Dr. Dieter Weber  
Dipl.-Phys. Klaus Seiffert  
PATENTANWÄLTE

D - 62 WIESBADEN, 4. Juli  
Postfach 1327 1972  
Gustav-Freytag-Straße 25  
G (0 61 21) 37 27 80 II/dl  
Telegrammadress: WILLPATENT

Case 701-J2

2233107

Thiokol Chemical Corporation  
Newportville Road  
Bristol, Pennsylvania, U.S.A., 19 007

---

Kühlmittel für Gasgeneratoren

---

Die Erfindung betrifft allgemein gesagt Mittel zum Kühlen heißer Gase. Speziell befaßt sie sich mit solchen Mitteln, worin sich Verbindungen endotherm bei erhöhten Temperaturen zersetzen und worin die Zersetzungprodukte weder entflammbar noch giftig sind.

Bestimmte Notausrüstungen, wie Rettungsschuhe, enthalten aufblasbare Strukturen, die schnell und automatisch gefüllt werden müssen. Von besonderem Interesse bei der vorliegenden Erfindung sind aufblasbare Kissen, die in Passagierfahrzeugen installiert werden können, um zum Schutz menschlicher Insassen im Falle einer Kollision des Fahrzeuges mit einem anderen Gegenstand schnell aufgeblasen zu werden. Obwohl die zufriedenstell-

309884/0749

2233107

lendste Methode zum Aufblasen solcher Strukturen die unter Verwendung von Gasgeneratoren ist, müssen die dabei gebildeten Gase gewöhnlich gekühlt werden, um ein Verbrennen der aufblasbaren Struktur oder der menschlichen Insassen des Fahrzeuges zu verhindern. Andere Betrachtungen sind die, daß die Kühlmittelmaterialien keine Gase zu jenen des Gasgenerators hinzufügen dürfen, die entflammbar oder giftig sind.

Die vorliegende Erfindung, die diesen Bedarf befriedigt, besteht im wesentlichen aus der Verwendung bestimmter fester Verbindungen, die sich endotherm zersetzen, um Wärme aus den Gasgeneratorgasen zu absorbieren und deren Volumen durch kühle, nicht giftige und nicht entflammbare Gase zu erhöhen. Ein hoher Sauerstoffgehalt ist für die Kühlmittelmaterialien erwünscht, und außerdem ist eine Teilchengröße wichtig, aufgrund derer die Kühlmaterialien sorgfältig den heißen Gasen aus einem Gasgenerator ausgesetzt werden. Diese Materialien werden vorzugsweise aus den anorganischen Bicarbonaten ausgewählt, und sie sind dadurch gekennzeichnet, daß sie bei erhöhten Temperaturen leicht unter Bildung großer Mengen nicht giftiger Kühlgase zersetzt werden.

Ziel der Erfindung ist es, feste Kühlmaterialien in Teilchenform zu liefern, die bei gewöhnlichen Umgebungstemperaturen stabil sind, die aber bei erhöhten Temperaturen, die von einem Gasgenerator entwickelt werden, sich leicht zersetzen und dabei nicht-giftige Kühlgase produzieren, die sich mit den Gasen des Gasgenerators vermischen.

309884/0749

2233107

Die Kühlmaterialien nach der vorliegenden Erfindung werden in der Weise verwendet, daß man sie in Teilchenform in der Art eines Einschlusses hält, die einen freien Fluss von Gasen aus einem Gasgenerator durch sie hindurch gestattet und so gewährleistet, daß das Kühlmittel sorgfältig der Wärme ausgesetzt wird. Einige der Kühlmaterialien reagieren endotherm und produzieren dabei weitere Kühlwirkung auf die Gase aus dem Gasgenerator.

Die bevorzugte feinteilige Teilchengröße des Kühlmaterials, die gewährleistet, daß dieses in geeigneter Weise den Gasgeneratorgasen ausgesetzt wird, liegt bei etwa 20 bis 200 Mikron im Durchmesser. Bevorzugte Kühlmaterialien werden aus den Metallbicarbonaten und hydratisierten Salzen ausgewählt, die nicht-giftige und nicht-entflammable Gase beim Zersetzen produzieren, wenn sie erhöhten Temperaturen ausgesetzt werden.

Eine typische Temperatur von Gasen, die aus einem Gasgenerator kommen, liegt in der Größenordnung von  $1.260^{\circ}\text{C}$  ( $2.300^{\circ}\text{F}$ ).

Bevorzugte Kühlmittelzusammensetzungen sind Natriumbicarbonat, Kaliumbicarbonat, Aluminiumchloridhexahydrat, hydratisiertes Aluminiumsulfat (Alaun) und Kaliumaluminumsulfat.

Wenn Natriumbicarbonat dieser Temperatur ausgesetzt wird, produziert es Natriumcarbonat, Kohlendioxid und Wasser nach der folgenden Reaktionsgleichung:



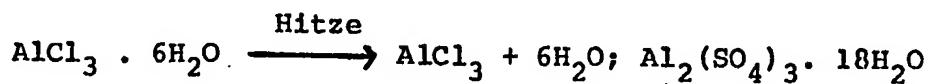
CO<sub>2</sub>. Kaliumbicarbonat ergibt Kaliumcarbonat, Kohlendioxid und Wasser:  $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\text{Hitze}} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ . Ähnlich ergeben die

309884/0749

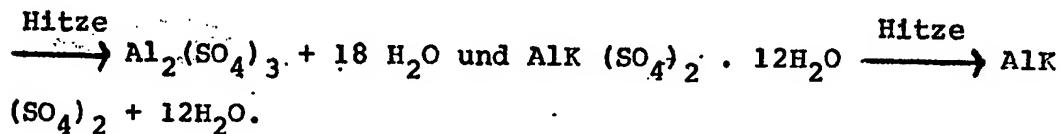
2233107

genannten hydratisierten Salze feste Materialien und Wasser-

dampf:



Hitze



Bestimmte andere Materialien, wie Oxalsäure und Hydroxylammonium-oxalat, können ebenfalls verwendet werden, wenn die Gase aus dem Gasgenerator ausreichend Sauerstoff enthalten, um die Zersetzungsprodukte des Kühlmittels sorgfältig zu oxidieren, so daß keine giftigen oder entflammabaren Gase dabei gebildet werden. Sonst können zu beanstandende Mengen an Kohlenmonoxid oder Wasserstoff resultieren. Kupfer-II-oxalat wurde verwendet, um  $\text{CO}_2$  in der Kühlmittelkammer zu produzieren.

#### Beispiel 1

Ein fester Brennstoff (80 Gramm) in der Form dünner Streifen, der durch Vermischen und Härteln der folgenden Zusammensetzung hergestellt worden war, wurde in einem Druckkessel mit einer Öffnung bei 272 Atmosphären (4.000 psi) verbrannt.

Polyester von Succinsäure und Triäthylenglykol mit Carboxylendgruppen	14,32%
Bisphenol-A-diglycidyläther	3,58%
Eisenlinoleat	0,10%
granalienförmiges Kaliumperchlorat (Durchmesser 1 bis 100 Mikron)	81,84%
Aluminiumoxid (pulverisiert)	0,16%

309884/0749

2233107

Die resultierenden Gase mit einer Temperatur von etwa 1299°C (2.370°F) wurden dann durch einen porösen Behälter geführt, der mit Natriumbicarbonat (175 g) mit einer Teilchengröße im Bereich von 20 bis 200 Mikron im Durchmesser gefüllt war. Das aus dem porösen Behälter austretende Gas besaß eine Temperatur von 129 bis 188°C (265 bis 370°F).

Beispiel 2

Der in Beispiel 1 genannte feste Brennstoff (110 g) wurde verbrannt, und in dem gleichen Druckkessel von 177 Atmosphären (2.600 psi) resultierende Gase wurden durch einen porösen Behälter geführt, der mit Kaliumbicarbonat (490 g) mit einer mittleren Teilchengröße von 60 Mikron im Durchmesser gefüllt war. Die aus dem porösen Behälter austretenden Gase besaßen eine Temperatur von etwa 171 bis 238°C (340 bis 460°F).

Beispiel 3

Der in Beispiel 1 genannte Brennstoff (30 g) wurde in dem gleichen Druckkessel verbrannt, und die resultierenden Gase wurden durch einen porösen Behälter geführt, der mit Aluminiumchloridhexahydrat (197 g) mit einem mittleren Teilchendurchmesser von 120 Mikron gefüllt war. Das aus dem porösen Behälter austretende Gas besaß eine Temperatur von 171 bis 238°C (340 bis 460°F).

309884/0749

2233107

Beispiel 4

55 g des Brennstoffes des Beispiels 1 wurden verbrannt, und die resultierenden Gase wurden durch einen porösen Behälter geführt, der mit 100 g Natriumbicarbonat gefüllt war, wobei das Gemisch eine Teilchengröße im Bereich von 2 bis 200 Mikron im Durchmesser besaß. Die Temperatur der resultierenden Gase lag im Bereich von 118 bis 193°C (245 bis 380°F).

Beispiel 5:

30 g des Brennstoffes des Beispiels 1 wurden verbrannt, und die resultierenden Gase wurden durch einen porösen Behälter geführt, der mit 340 g Kupfer-II-oxalat mit einem Teilchengröße im Bereich von 2 bis 200 Mikron gefüllt war. Die aus dem Behälter austretenden Gase besaßen eine Temperatur im Bereich von 77 bis 171°C (170 bis 340°F).

Obwohl die gekühlten Gase in den obigen Beispielen noch heiß genug sind, um als solche beim Austreten aus dem Kühlmittelbehälter Menschen Verbrennung <sup>en</sup> beizubringen, werden sie durch Expansion in eine aufblasbare Struktur weiter abgekühlt, was die Gase ausreichend kühlt, um sie sicher verwenden zu können.

Die Herstellung der obigen Verbindungen ist bekannt und nicht Teil der vorliegenden Erfindung.

309884/0749

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kühlmittel für Gasgeneratoren, dadurch gekennzeichnet, daß es aus feinteiligen festen Materialien besteht, die sich bei etwa  $1260^{\circ}\text{C}$  ( $2.330^{\circ}\text{F}$ ) unter Bildung von Kohlendioxid und Wasserdampf zersetzen und aus der Gruppe der Metallbicarbonate, hydratisierten Salze und Oxalatsalze ausgewählt sind.
2. Kühlmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Natriumbicarbonat und/oder Kaliumbicarbonat mit einer Teilchengröße im Bereich von 2 bis 200 Mikron im Durchmesser umfaßt.
3. Kühlmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Aluminiumchloridhexahydrat, hydratisiertes Aluminiumsulfat (Alaun) und/oder Kaliumaluminiumsulfat (Kaliumalaun) mit einer Teilchengröße im Bereich von 2 bis 200 Mikron im Durchmesser umfaßt.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**